

PatentWeb  
HomeEdit  
SearchReturn to  
Patent List

Help

☐ Include in patent order**MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 1**

[no drawing available]

**BEST AVAILABLE COPY****JP03092552****VARIABLE-COMPRESSION RATIO CONTROL DEVICE FOR ENGINE  
MAZDA MOTOR CORP****Inventor(s): ;KASHIYAMA KENJI ;UMEZONO KAZUAKI****Application No. 01228335 , Filed 19890905 , Published 19910417****Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent unnecessary switching control by setting the setting line of the switching between a low compression ratio and a high compression ratio at least in the low rotation range of an engine to the load side higher than that of a running resistance line during the normal running on a flat road at the high-speed stage gear.

**CONSTITUTION:** When a lock pin 40 buried on a connecting rod 4 is coupled and locked into a hole 24b formed on a piston pin 24 by the hydraulic force P in this device, the hole 24b is provided on the protruded side of an eccentric section 24a, thus a piston 2 is extended relatively to the connecting rod 4, and a high compression ratio state is obtained. When the lock pin 40 is coupled and looked into a hole 24c, a low compression ratio state is obtained on the contrary. The hydraulic force P is controlled by a controller 9 via a solenoid valve 7. The setting line of the switching between a low compression ratio and a high compression ratio at least in the low rotation range of an engine is set to the load side higher than that of the running resistance line during the normal running on a flat road at the high-speed stage gear.

**COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio****Int'l Class: F02D01504 F02D04500****MicroPatent Reference Number: 001117385****COPYRIGHT: (C) JPO**PatentWeb  
HomeEdit  
SearchReturn to  
Patent List

Help

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-92552

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>F 02 D 15/04  
45/00

識別記号

3 1 2 C  
N

庁内整理番号

6502-3G  
8109-3G

⑬ 公開 平成3年(1991)4月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの可変圧縮比制御装置

⑰ 特 願 平1-228335

⑱ 出 願 平1(1989)9月5日

⑲ 発 明 者 櫻 山 謙 二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 梅 園 和 明 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 一色 健輔 外1名

明 細 書

## 1. 発明の名称

エンジンの可変圧縮比制御装置

## 2. 特許請求の範囲

エンジンの圧縮比をその負荷状況に応じて高負荷側では低圧縮比に、低負荷側では高圧縮比に切替え制御するエンジンの可変圧縮比制御装置において、低圧縮比と高圧縮比との切替えの設定ラインを、少なくともエンジンの低回転域においては高速段ギヤでの平坦路定常走行時における走行抵抗ラインよりも高負荷側に設定する設定ライン制御手段を備えたことを特徴とするエンジンの可変圧縮比制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、エンジンの負荷状況に応じてその圧縮比を高低可変するエンジンの可変圧縮比制御装置に関する。

(従来の技術)

エンジンの可変圧縮比制御装置に関しては、従

来、例えば実開昭61-192541号公報に開示されたものなどがあり、すでに公知である。

すなわち、圧縮比の高低変更は、油圧制御などによりピストンをコンロッドに対して上下移動させて燃焼室容積を増減することで行ない、そうした圧縮比の高低変更のための油圧制御はエンジンの回転数および負荷状況に応じて行なわれ、具体的には、エンジンの回転数および負荷に対する低圧縮比領域および高圧縮比領域とを定めた圧縮比マップに基づき高低変更の切替え制御がなされる。

これにより、エンジンの運転状況に対して圧縮比を最適化し、異常燃焼の防止および燃焼効率の改善を図っていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記公報に開示されたような従来のものでは、圧縮比の切替え制御がもっぱらエンジンの運転状況によってのみ行なわれることから、トルクをあまり必要としない高速段ギヤによる平坦路定常走行時であっても場合によっては高トルクが得られる低圧縮比に切替えられることが

あり、不要な切替え制御となるため燃費性能の低下を招くものであり、また耐久信頼性の低下につながるなど問題があった。更に、切替りの際にはトルク変動を生ずることからエンジン出力がハンチング状態となり好ましいものではなかった。

この発明は、上記のような背景に鑑みてなされたものであり、エンジン出力のハンチングを防止できると共に耐久信頼性の向上を図れ、燃費性能を向上できるエンジンの可変圧縮比制御装置を提供することをその目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、この発明は、エンジンの圧縮比をその負荷状況に応じて高負荷側では低圧縮比に、低負荷側では高圧縮比に切替え制御するエンジンの可変圧縮比制御装置において、低圧縮比と高圧縮比との切替えの設定ラインを、少なくともエンジンの低回転域においては高回転域での平坦路定常走行時における走行抵抗ラインよりも高負荷側に設定する設定ライン制御手段を備えたことを特徴とする。

ピストン2とコンロッド4とはピストンピン24によって互いに連結され、第2図はピストン部位の拡大断面図であり、第3図はその第2図をⅢ-Ⅲ矢視した断面図である。また、第4図は、ピストンピン24を示す斜視図である。

ピストンピン24は、コンロッド4との係合部が偏心しており、当該偏心部24aの凸側とその対向側とに穴24b、24cが形成されている。一方、コンロッド4には、上記穴24b、24cに係合されるロックピン40が埋込まれており、そのロックピン40の埋設部位に連通した油圧路4aが大端側に伸びて形成されている。

このロックピン40を押圧する油圧力Pは、エンジン1の本体に設けたソレノイド弁7を介してクランク軸に送られ、コンロッド4の大端側から油圧路4aを経由してロックピン40の埋設部位に送られる。

なお、ピストンピン24の穴24b、24c内には、図示省略したがスプリングが埋設されており、当該穴24bまたは24cに油圧力Pにより

#### (作用)

以上のように構成すると、圧縮比切替えの設定ラインは、設定ライン制御手段によって少なくとも低回転域においては走行抵抗ラインよりも常に高負荷側に設定される。ここで、加速などせずに高回転域による平坦路定常走行を続ける限りはエンジンの運転状況は常に走行抵抗ラインよりも低負荷側となるので、そうした定常走行では上記設定ラインを超えることはなく、高圧縮比状態が保たれる。

#### (実施例)

以下、この発明の実施例を添付図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明によるエンジンの可変圧縮比制御装置の好適な一実施例を示す構成図である。

同図において、1はエンジン、2はピストン、3は燃焼室、4はコンロッド、5は燃焼室3内の圧力を検知する圧力センサ、6は油圧センサ、7はソレノイド弁、8はクランク軸の回転を検知するクランクセンサ、9はコントローラである。

押圧係合されたロックピン40を反発付勢している。このため、油圧力Pによってロックピン40が穴24bまたは24cに係合された際は、コンロッド4に対するピストンピン24の回転撓動がロックされるが、油圧力Pを解除した際は図示しない埋設スプリングによって係合が外れ、ピストンピン24の回転撓動が自在となる。

すなわち、ロックピン40が穴24bに係合ロックされた際は、その穴24bが偏心部24aの凸側に設けられていることから、ピストン2はコンロッド4に対して相対的に伸張され、その伸張によって燃焼室3の容積は低減されることとなり、高圧縮比状態となる。一方、ロックピン40が穴24cに係合ロックされた場合は、逆に低圧縮比状態となる。

ロックピン40に対する油圧力Pの制御は、ソレノイド弁7のオン・オフ制御によりなされ、そのソレノイド弁7のオン・オフ制御はコントローラ9により行なわれる。コントローラ9の入力側には圧力センサ5、油圧センサ6およびクランク

センサ8などの各種センサ類が多数接続され、出力側には制御対象であるソレノイド弁7が接続されており、入力側の各種センサ類から送られる各種情報によりエンジン1の運転状況を把握し、出力側のソレノイド弁7を通宜オン・オフ制御している。

この発明は基本的にはエンジン1の圧縮比をその負荷状況に応じて高負荷側では低圧縮比に、低負荷側では高圧縮比に切替制御するエンジン1の可変圧縮比制御装置において、低圧縮比と高圧縮比との切替えの設定ライン（圧縮比切替ラインL）を、少なくともエンジン1の低回転域においては高遠段ギヤでの平坦路定常走行時における走行抵抗ラインRよりも高負荷側に設定する設定ライン制御手段を備えたことを特徴とし、その設定ライン制御手段はコントローラ9のソフトプログラム上にて実現される。

さて、第5図は、コントローラ9の本発明にかかるソフトプログラムを示すフローチャートである。

平坦路定常走行を続ける限りはエンジン1の運転状況は常に走行抵抗ラインRよりも低負荷側となるので、そうした定常走行では上記圧縮比切替ラインLを超えることはなく、高圧縮比状態が保たれる。したがって、不要な切替え制御を防止できることとなり、これによりエンジン出力のハンチングを防止できると共に耐久信頼性の向上を図れる。また、高圧縮比状態が保たれるので、燃焼効率を上げることができ、燃費性能を向上できる。

なお、圧縮比切替え制御は、上述した圧縮比マップとの対比の他に、変速機のギヤ位置に応じてもなされる。つまり、低遠段ギヤの選択時には、低圧縮比に固定制御しており、このため、加減速の頻度が高い低遠段ギヤであっても圧縮比が頻繁に切替えられるおそれはなく、エンジン出力のハンチングを防止できると共に耐久信頼性の向上を図れる。また、低遠段ギヤの選択時には、低圧縮比から高圧縮比への切替えを圧縮比マップ等による切替え条件の成立後直ちに行なうのではなく、所定の遅延時間を設けてあり、その

コントローラ9では、まず、入力側の各種センサ類から送られる各種情報によりエンジン1の運転状況を把握する（S1）。そして、第6図の圧縮比マップに示すように、圧縮比切替ラインLの設定を行なう（S2）。その後、その圧縮比マップにエンジン1の運転状況を対比させて圧縮比の変更制御が必要か否かを判断し（S3）、変更制御が必要な場合（YES）は、圧縮比の切替え制御を実行して（S4）、S1に戻るループ作動となり、変更制御が不要な場合（NO）はそのままS1に戻るループ作動となる。

圧縮比切替ラインLの設定は、第6図に示すように、少なくともエンジン1の低回転域においては走行抵抗ラインRよりも高負荷側に設定する。なお、圧縮比切替ラインLよりも上側領域（高負荷側）では低圧縮比に下側領域（低負荷側）では高圧縮比に切替え制御するものである。

すなわち、上述の設定によって、圧縮比切替ラインLは走行抵抗ラインRよりも常に高負荷側となる。ここで、加速などせずに高遠段ギヤによる

遅延時間を経過した後においても切替え条件が成立している場合にのみ切替を実行するもので、これによっても圧縮比の頻繁な切替を防止できる。

一方、第6図に示す圧縮比切替ラインLを、変速機のギヤ位置に応じて補正もしており、具体的には低遠段ギヤでは第7図（A）に示すように圧縮比切替ラインLを、同図（B）に示す高遠段ギヤの場合に比して低負荷側へ移動させて低圧縮比領域を拡大化している。これにより、頻繁な加速が予想される低遠段ギヤ時には圧縮比切替ラインLよりも上側領域の高負荷側が拡大されるので、エンジン1が低圧縮比状態に止まる可能性が高まり、結局は頻繁な切替えを防止でき、耐久信頼性の向上を図れる。

ところで、圧縮比切替ラインLの設定は、第6図に示す設定に限定されるものではなく、適宜様々に行なえる。例えば、第8図に示すように、圧縮比切替ラインLと走行抵抗ラインRとの交点Xよりも高回転域では低圧縮比に固定しても良い。この場合、交点Xよりも高回転域でかつ走行抵抗

ラインRよりも下側領域の低負荷側領域Dは、低圧縮比に固定されることとなるも、通常走行では減速領域にあたるのでエンジン制御においてはフェールカットされて燃費性能とは無関係となる。したがって、当該領域Dを低圧縮比に固定しても何らかまわず、むしろ高回転域での無駄な圧縮比の切替えを排除でき、これにより耐久信頼性の向上を図れる。

また、ハイオク燃料の使用時には、第9図(A)に示すように圧縮比切替ラインLを、同図(B)に示すレギュラー燃料の使用時に比して高負荷側へ移動させて高圧縮比領域を拡大化しても良く、この場合、ハイオク燃料のノッキング限界が高いので高圧縮比領域を拡大することで燃費性能を向上できる。一方、レギュラー燃料の使用時には第9図(B)をそのまま適用すれば良く、これにより燃料種別に応じて最適な圧縮比領域を設定でき、常に最大限の燃焼効率とできる。すなわち、燃料種別にかかわらず、どの燃料でも燃費性能を向上できる。

燃焼効率を上げることができ、燃費性能を向上できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るエンジンの可変圧縮比制御装置を示す構成図、第2図はピストン部位の拡大断面図、第3図は第2図のII-III矢視断面図、第4図はピストンピンを示す斜視図、第5図は本発明に係るソフトプログラムを示すフローチャート、第6図～第10図は本発明に係る圧縮比マップを示す説明図である。

- 1 …… エンジン
- 9 …… 設定ライン制御手段(コントローラ)
- L …… 設定ライン(圧縮比切替ライン)
- R …… 走行抵抗ライン

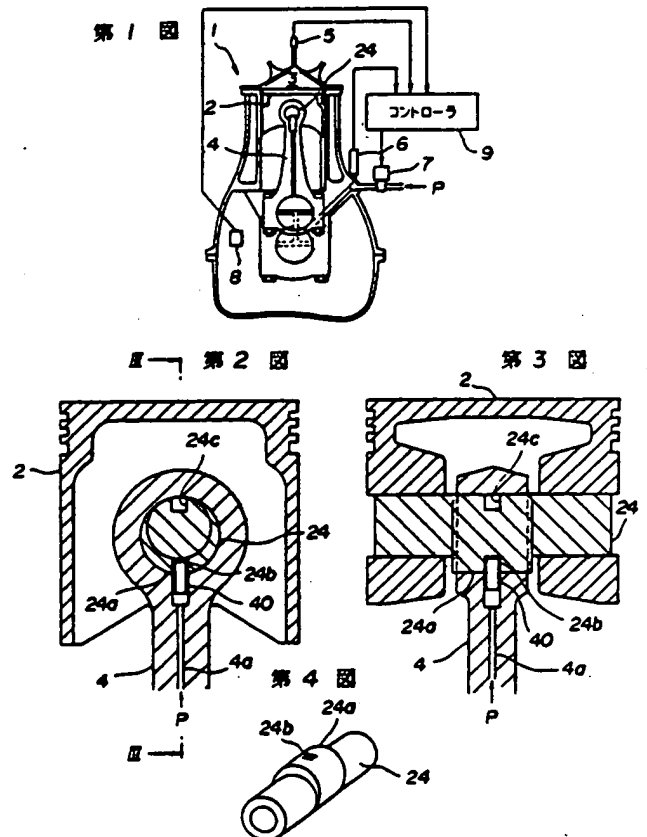
特許出願人  
代理人  
同

マツダ株式会社  
弁理士 一色 健輔  
弁理士 松本 雅利

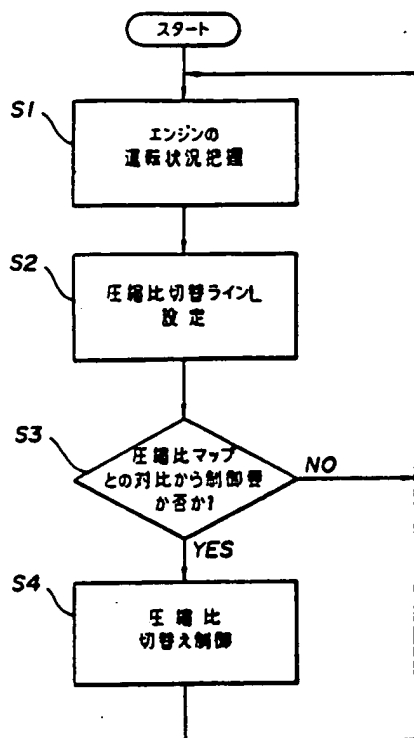
さらにまた、ノッキングの発生を検知し、そのノッキングに応じて圧縮比切替ラインLを第10図に示すように徐々に低負荷側へ移動させて再設定しても良く、これにより、圧縮比変化などのためのノッキング限界の低下を補正でき、常に適切な低圧縮比領域を確保できるので、エンジンを保護できる。

#### (発明の効果)

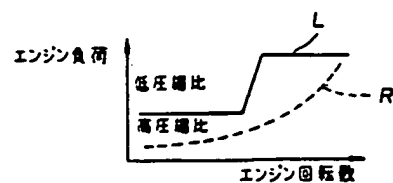
以上、実施例で詳細に説明したように、この発明にかかるエンジンの可変圧縮比制御装置によれば、圧縮比切替の設定ラインが少なくとも低回転域においては走行抵抗ラインよりも常に高負荷側に設定される。ここで、加速などせずに定常走行を続ける限りはエンジンの運転状況は常に走行抵抗ラインよりも低負荷側となるので、上記設定ラインを超えるおそれはなく、高圧縮比状態が保たれる。したがって、不要な切替え制御を防止できることとなり、これによりエンジン出力のハンチングを防止できると共に、耐久信頼性の向上を図れる。また、高圧縮比状態が保たれるので、燃



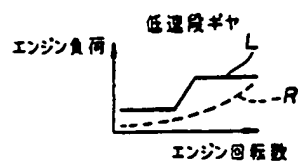
第5図



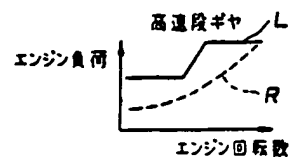
第6図



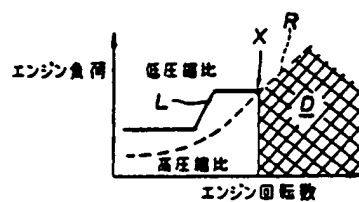
第7図(A)



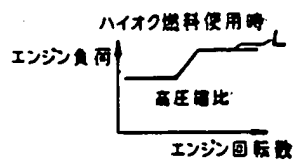
第7図(B)



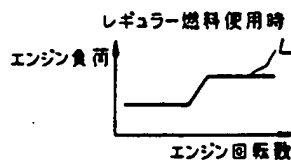
第8図



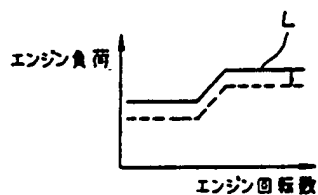
第9図(A)



第9図(B)



第10図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**